

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-055776

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

H04L 29/08

H04Q 7/38

H04L 1/16

H04L 12/56

(21)Application number : 07-226019

(71)Applicant : KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD <KDD>

(22)Date of filing : 11.08.1995

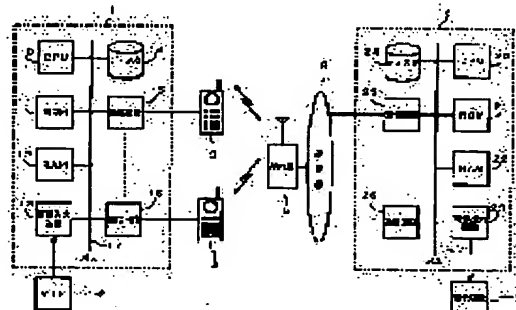
(72)Inventor : SAKASAWA SHIGEYUKI  
TAKISHIMA YASUHIRO  
WADA MASAHIRO

## (54) PACKET COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To send a large amount of data in a short time by making good use of a communication channel having an arbitrary speed.

**SOLUTION:** The communication device 1 employs a system which packetizes data and distributes them to a plurality of transmission channels 3 and 4 for transmission and includes a resending means which assigns resent packets to one transmission channel according to specific conditions. This constitution prevents delay due to the repetitive resending of resent packets resulting from a channel of defective transmission quality and variance of transmission among a plurality of channels is reducible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	27.06.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	30.04.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3462314
[Date of registration]	15.08.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-008949
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	20.05.2003
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55776

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 29/08			H 0 4 L 13/00	3 0 7 Z
H 0 4 Q 7/38			1/16	
H 0 4 L 1/16			H 0 4 B 7/26	1 0 9 M
12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-226019

(22) 出願日 平成7年(1995)8月11日

(71) 出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72) 発明者 酒澤 茂之

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 滝嶋 康弘

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 和田 正裕

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際  
電信電話株式会社内

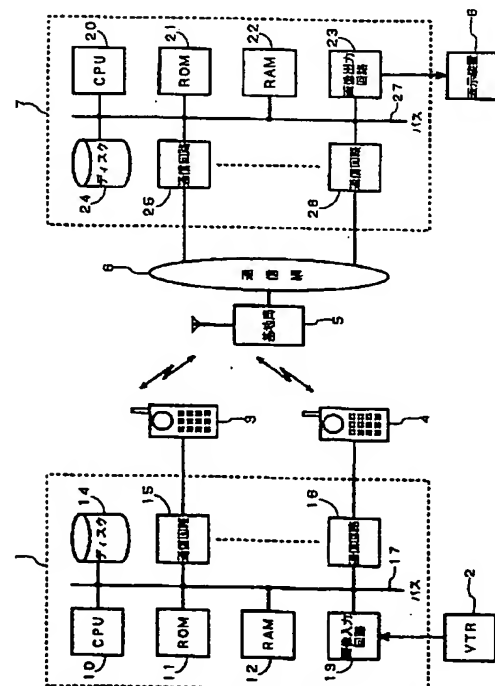
(74) 代理人 弁理士 田中 香樹 (外1名)

(54) 【発明の名称】 パケット通信装置

(57) 【要約】

【課題】 任意の速度の通信チャネルを利用して短時間で多量のデータを伝送可能な通信装置を提供すること。

【解決手段】 通信装置1において、データをパケット化し、複数の伝送チャネル3、4に分配して伝送する方式を採用し、所定の条件に従って、再送パケットをいずれかの伝送チャネルに割り当てる再送手段を含む。このような構成によって、伝送品質の不良なチャネルにおいて、再送パケットが繰り返し再送されることによる遅延を防止することが可能となり、複数のチャネル間における伝送のばらつきを低減させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データをパケット化し、複数の伝送チャネルを介して伝送する通信装置において、所定の条件に従って、再送パケットをいずれかの伝送チャネルに割り当てる再送手段を含むことを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 2】 データをパケット化し、複数の伝送チャネルを介して伝送する通信装置において、前回とは別のチャネルに再送パケットを割り当てる再送手段を含むことを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 3】 データをパケット化し、複数の伝送チャネルを介して伝送する通信装置において、所定時間内に伝送誤りの起きていないチャネルに再送パケットを割り当てる再送手段を含むことを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 4】 データをパケット化し、複数の伝送チャネルを介して伝送する通信装置において、パケット化手段は、パケットに誤りチェックデータおよび番号を付与する手段を含み、各チャネルに順にパケットを所定数ずつ割り当てる分配手段と、所定時間内に伝送誤りの起きていないチャネルの内の、再送回数の最も少ないチャネルに、再送パケットを割り当てる再送手段を含むことを特徴とするパケット通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はパケット通信装置に関し、特に複数のチャネルを使用して高速にデータを伝送することが可能なパケット通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、屋外から画像データ等の多量のデータを伝送しようとする場合には、例えば可搬型の衛星地上局やマイクロ波中継装置等を使用する必要があるもので、設備が高価で大型となり、手軽に利用することが困難であった。そこで、画像データを一旦蓄積装置に蓄積して伝送する場合には、例えば携帯電話機にMODEMを接続してデータ伝送を行う方法も採用可能である。またデータを伝送する場合には、伝送誤りが発生するので、データをパケット化し、誤りが検出されたパケットを再送することによってエラーの低減を図ることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記したような携帯電話機を使用したデータ伝送においては、MODEMを使用するために伝送速度が高々 4800bps 程度である。従って、リアルタイムで画像データを伝送することは不可能であり、また、多量のデータを伝送するためには多くの時間が必要であるという問題点があった。更に、データを分割して複数の伝送チャネルを使用

して伝送すると、特定のチャネルの伝送品質が不良の場合には、受信側において全てのデータが揃うまでに時間がかかり、伝送遅延が増大する、あるいはデータ伝送効率が低下するという問題点があった。この発明の目的は、前記した従来技術の問題点を解決し、任意の速度の通信チャネルを利用して、短時間で多量のデータを伝送可能な通信装置を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 この発明は、通信装置において、データをパケット化し、複数の伝送チャネルを介して伝送する方式を採用し、所定の条件に従って再送パケットをいずれかの伝送チャネルに割り当てる再送手段を含むことを特徴とする。本発明はこのような構成によって、伝送品質の不良なチャネルにおいて、再送パケットが繰り返し再送されることによる遅延を防止することが可能となり、複数のチャネル間における伝送のばらつきを低減させることができる。従って、特定のチャネルの伝送品質が不良であっても、伝送の遅延が増大せず、伝送効率が向上する。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下に、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図 1 は本発明が適用されるパケット通信装置の構成を示すブロック図である。パケット送信装置 1 は、例えば VTR 2 から画像信号を入力し、符号化して一旦蓄積する。そして、パケット化して内蔵する MODEM (変復調装置) で交流信号に変換し、携帯電話機 3、4 に出力する。携帯電話システムの基地局 5 および通信網 6 によって携帯電話機 3、4 と接続されたパケット受信装置 8 は内蔵する MODEM によって交流信号を復調し、パケットを検出してデータを抽出する。受信されたデータは、一旦蓄積され、例えばモニタ等の表示装置 8 に出力される。

【0006】 パケット送信装置 1 内の CPU 10 は、ROM 11 に記憶されている制御プログラムに基づき、パケット送信装置 1 全体を制御する。RAM 12 はワークエリアおよびバッファとして使用される。画像入力回路 13 は、VTR、カメラ等から画像信号を入力し、A/D 変換して、MPEG 等の符号化/データ圧縮を行う。ディスク 14 は例えば磁気ディスク装置等の大容量記憶装置であり、符号化された画像データ等を蓄積する。複数の通信装置 15、16 は、それぞれ例えば RS-232C 伝送制御回路および MODEM 回路を含み、CPU の制御によってパケットデータを直列信号に変換し、MODEM によって変調して出力する。また、パケット受信装置 7 から返送されてくる応答信号を受信、復調し、並列信号に変換して受信バッファに格納する。なお、携帯電話機 3、4 にデータ伝送用のデジタル信号入力端子があれば MODEM は不要である。

【0007】 パケット受信装置 7 内の CPU 20 は、ROM 21 に記憶されている制御プログラムに基づき、パ

ケット受信装置7全体を制御する。RAM22はワークエリアおよびバッファとして使用される。画像出力回路23は、受信し、蓄積されている画像信号を読み出し、復号化およびD/A変換して、出力する。ディスク24は例えば磁気ディスク装置等の大容量記憶装置であり、受信した画像データ等を蓄積する。複数の通信装置25、26は、それぞれ例えばRS-232C伝送制御回路およびMODEM回路を含み、受信した信号をMODEMによって復調し、並列信号に変換して受信バッファに出力する。また、受信結果を示す応答データを直列信号に変換し、MODEMによって変調して出力する。なお、図1においては、片方向通信を行うための構成を示しているが、同様の構成で両ディスク間において双方向に全2重通信を行うことも可能である。

【0008】図2は、本発明の伝送制御方式を示す機能ブロック図である。パケット送信装置1のディスク装置内にあるデータ30は、パケット化部31によって、例えばHDL Cフレームと同様のフォーマットを有する固定長のパケットに変換される。該パケットには通し番号データおよびCRCチェックコードのような誤り検出データが付加されている。生成されたパケットは、分配部32によって複数の伝送チャンネルに分配される。

【0009】分配の方式は任意であるが、受信側において、各伝送チャンネルでのパケットの抜けが検出可能であり、特定のパケットのみが遅延することがない分配方法を採用する。例えば伝送チャンネル数が4であれば、各チャンネルに、通し番号の0から順に1つずつパケットを割り当てていく。従って、最初の伝送チャンネルには0、4、8、…という具合にパケットが割り当てられる。各チャンネルの通信制御部33、34には送信バッファがあり、バッファに空きができると、分配部32から該チャンネルに割り当てられた次のパケットが転送される。

【0010】パケット受信装置7における各チャンネルの通信制御部36、37には受信バッファがあり、受信したパケットが格納される。そして、誤りチェックを行って、正常であればアンパケット化部38に転送されるが、エラーの場合には破棄される。また、応答部40に受信結果および通し番号が通知される。アンパケット化部38は各チャンネルから受信されたパケットからデータを抽出し、通し番号順に並べて元のデータを再生する。

【0011】応答部40は、各通信制御部36、37から受信結果および通し番号情報を受信し、正常受信であり、かつパケットの抜けも無い場合には、通し番号情報を含むACK（肯定応答）信号を返送する。また、誤りがあった場合にはNACK（否定応答）を返送し、正常に受信した場合でも、該チャンネルにおいて本来受信すべき通し番号列と比較して抜けがある場合には、正常受信に対するACKと抜けたパケットに対するNACKとを返送する。応答信号を返送するチャンネルは、パケットを受信したチャンネルでも良いし、全てのチャンネルで同じ応

答信号を返送してもよい。更に、最も誤り率の小さいチャンネルを使用して返送してもよい。

【0012】パケット送信装置における再送制御部35は、任意のチャンネルから受信した応答信号を解析し、再送制御を行う。ACKを受信した場合には、その通し番号から伝送チャンネルを割り出し、該チャンネルに対応する送信バッファ内の該当パケットを消去する。また、NACKを受信した場合には、後述するような方法によって再送する伝送チャンネルを決定し、該チャンネルが元のチャンネルと異なる場合にはパケットデータを再送チャンネルのバッファに移動させる。この際、再送パケットが優先して伝送されるように、送信バッファの先頭に割り込ませてもよい。

【0013】図4（a）は、パケット送信処理を示すフローチャートである。ステップS1においては、CPU10はディスク14に格納されている画像等のデータをパケット化する。フォーマットは、例えばHDL Cフレームと同様のフォーマットであってもよい。該パケットには通し番号データおよびCRCチェックコードのような誤り検出データが付加される。ステップS2においては、生成されたパケットを各伝送チャンネルに割り当てる。割り当て方式としては、例えば伝送チャンネル数が4であれば、各チャンネルに、通し番号の0から順に1つずつパケットを割り当てていく。従って、最初の伝送チャンネルには0、4、8、…という具合にパケットが割り当てられる。

【0014】ステップS3においては、各伝送チャンネルの送信チャンネルバッファにそれぞれ割り当てられたパケットを通し番号の若い順に転送する。ステップS4においては、各チャンネルバッファの空きを監視する。チャンネルバッファ内のパケットは伝送が正常終了すると消去され、空きができる。ステップS4においては、いずれかのチャンネルにおいて空きができると、ステップS5に移行する。ステップS5においては、該当チャンネルに伝送すべきパケットがまだ残っているか否かが判定され、結果が肯定の場合にはステップS3に移行するが、否定の場合にはステップS6に移行する。ステップS6においては、全てのチャンネルにおいて伝送が終了したか否かが判定され、結果が否定の場合にはステップS4に移行するが、肯定の場合には処理を終了する。

【0015】図3は、受信側装置における応答部40のパケット受信処理を示すフローチャートである。パケット受信装置7における各チャンネルの通信制御部36、37には受信バッファがあり、受信したパケットが格納される。ステップS20においては、誤りチェックの結果がOKであるか否かが判定され、結果が肯定の場合にはステップS21に移行するが、否定の場合にはステップS24に移行する。ステップS24においては、受信されたパケットを破棄し、ステップS25においては、該パケットの通し番号を含むNACK応答を返送する。

【0016】パケットが正常に受信された場合には、ステップS21においてACKが返送される。ステップS22においては、通し番号と該チャンネルにおいて本来受信すべき通し番号列とを比較して、抜けがあるか否かが判定される。本来受信すべき通し番号列は、予め通知あるいは設定されている、送信装置における分配部32の分配規則情報に基づき生成される。なお、再送パケットの場合には他のチャンネルにおいて受信される可能性もあるが、通し番号から本来受信されるべきチャンネルが判明するので、該チャンネルにおける抜けの判定を行う。ステップS22において抜けが検出された場合には、ステップS23に移行し、抜けた通し番号情報を含むNACK応答を返送する。応答信号を返送するチャンネルは、前記したように、パケットを受信したチャンネルでも良いし、全てのチャンネルで同じ応答信号を返送してもよい。更に、最も誤り率の小さいチャンネルを使用して返送してもよい。

【0017】図4(b)は、送信側装置における応答受信割込処理を示すフローチャートである。この処理は任意のチャンネルにおいて応答信号が受信される度に起動される。RAM12の所定のエリアには、各伝送チャンネルに対応して図示しない誤りフラグおよび再送回数カウンタが設けられている。ステップS10においては、受信した応答信号がACKである場合には、該パケットを送信したチャンネルに対応する誤りフラグを0にセットし、NACKであった場合には1にセットする。なおACKであった場合には、送信バッファ内の該当パケットを消去するための指示も出す。

【0018】ステップS11においては、まだチャンネルに割り当てられていない、再送すべきパケットが存在するか否かが判定され、結果が否定であれば処理を終了するが、肯定の場合にはステップS12に移行する。ステップS12においては、再送パケットの割り当てられていないチャンネルが存在するか否かが判定され、結果が否定であれば処理を終了するが、肯定の場合にはステップS13に移行する。ステップS13においては、再送パケットの割り当てられていないチャンネルの中で、誤りフラグが0であるチャンネルが存在するか否かが判定され、結果が否定の場合には処理を終了するが、肯定の場合にはステップS14に移行する。

【0019】ステップS14においては、ステップS13において検出された、誤りフラグが0のチャンネルの中で、最も再送回数の少ないチャンネルを選択し、再送すべきパケットを該チャンネルに割り当てて、再送パケットを転送する。ステップS15においては、該チャンネル対応の再送回数カウンタに1を加算する。このような処理によって、再送パケットが所定の規則に従って各チャンネルに割り当てられるので、特定のチャンネルだけ伝送が遅延する恐れが減少する。

【0020】以上、実施例を開示したが、更に以下に述

べるような変形例も考えられる。誤りが検出されたパケットにおいては、誤りチェックの範囲が通し番号も含んでいる場合には、通し番号が誤っているか否かが判定できない。従って、データと通し番号情報とにそれぞれ別の誤りチェックコードを付与するか、あるいは全体の誤りチェックコードとは別に通し番号のみに更に誤りチェックコードを付与するようにしてもよい。受信側で抜けを検出せず、ステップS22、23を省略するか、更にステップS25を省略してACKのみを返送するようにしてもよい。この場合には送信側において応答から抜けを検出し、再送するようにする。こうすれば、受信側においてパケットの到着順序を予め知る必要がないので、送信側においてパケットの分配を自由に行うことが可能となり、例えば任意のチャンネルの送信バッファに空きが生じる度に、通し番号順にパケットを割り当てていくことも可能である。伝送チャンネルが途中で切断された場合などには、ACKもNACKも返送されてこない場合も考えられる。従って、各送出中パケットごとにタイマを設け、所定時間経っても応答の無いパケットは別のチャンネルから再送するようにしてもよい。

【0021】通し番号はデータ全体に対してユニークな番号を付与する必要はなく、有限の桁数で繰り返す通し番号を付与すれば足りる。この場合、桁数は予想されるパケットの到着時刻のばらつき幅よりも大きな値を表現可能な桁数とし、送信装置は所定のウィンドウサイズ

(最も遅れているパケットから通し番号が所定数の範囲のもの)の範囲内でパケットを送信するようにする。本発明においては、伝送チャンネルは携帯電話機に限らず、通常の電話回線、ISDN、専用線等、任意の伝送路が使用可能である。また、異なる方式の伝送路を混在して使用することも可能であり、各チャンネルにおいて伝送速度が異なる場合には、速度に比例した数のパケットを割り当てるようにしてもよい。実施例においては、全2重回線を使用する例を開示したが、半2重回線あるいは片方向回線に適用することも可能である。この場合には応答を返送するために専用の回線を設けるようにしてもよい。データの入力および出力は一旦ディスク装置等に蓄積してから行う方式を開示したが、入力データの速度より伝送チャンネル全体の伝送速度の方が速ければリアルタイムに伝送することも可能である。なおデータの種類は任意である。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、通信装置において、データをパケット化し、複数の伝送チャンネルを介して伝送する方式を採用し、所定の条件に従って再送パケットをいずれかの伝送チャンネルに割り当てる再送手段を含むので、伝送品質の不良なチャンネルにおいて、再送パケットが繰り返し再送されることによる遅延を防止することが可能となり、複数のチャンネル間における伝送のばらつきを低減させることができる。従っ

て、特定のチャネルの伝送品質が不良であっても、伝送の遅延が増大せず、伝送効率が向上するという効果がある。また、画像データの伝送に使用した場合には、一部のデータの抜けの発生が防止でき、データ伝送の途中段階での映像の再生がスムーズに実行可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明が適用されるパケット通信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の伝送制御方式を示す機能ブロック図で \*

\* ある。

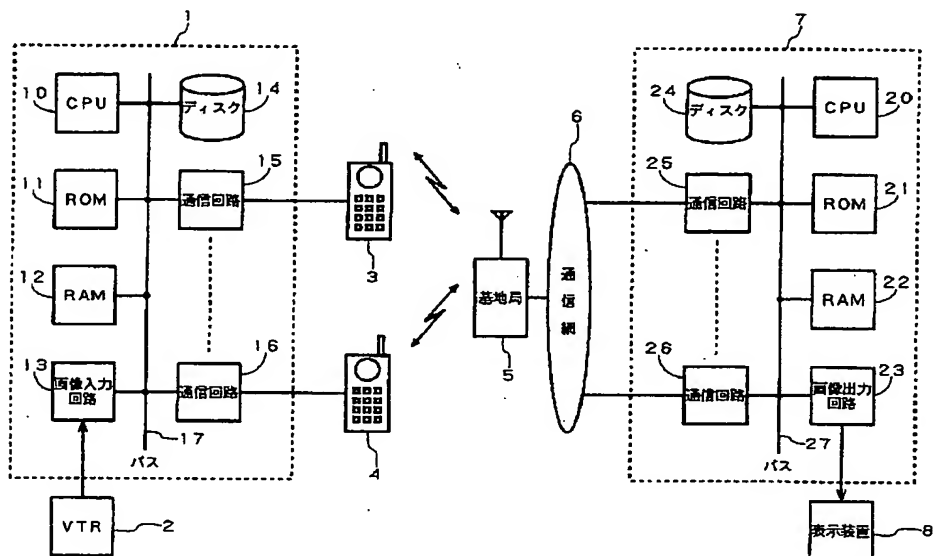
【図 3】 パケット受信処理を示すフローチャートである。

【図 4】 パケット送信処理、応答受信割込処理を示すフローチャートである。

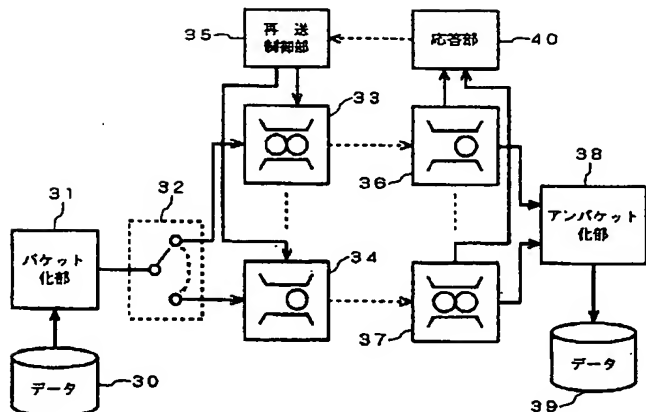
【符号の説明】

1…パケット送信装置、2…VTR、3、4…携帯電話機、5…基地局、6…通信網、7…パケット受信装置、8…表示装置

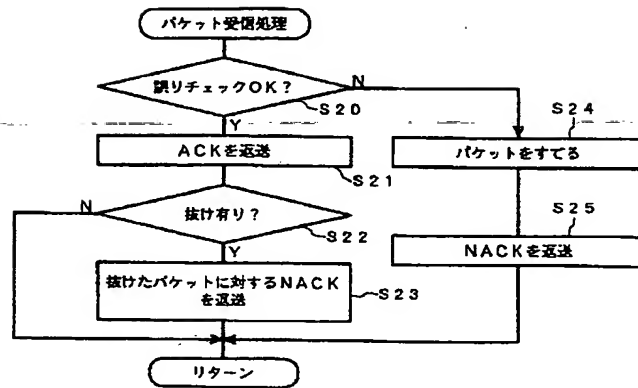
【図 1】



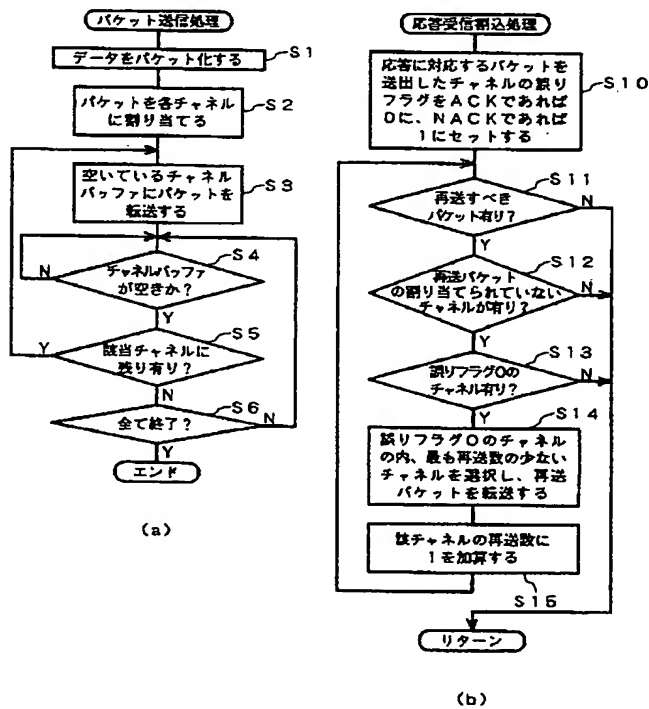
【図 2】



【図3】



【図4】



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the packet communication device which can transmit data at high speed especially using two or more channels about a packet communication device.

[0002]

[Description of the Prior Art]Since portability type satellite ground stations, microwave relay, etc. needed to be used, for example when it was going to transmit a lot of data of image data etc. from the outdoors conventionally, it was difficult to become expensive [ equipment ] and large-sized and to use easily. So, when once accumulating image data in a storage device and transmitting it, the method of connecting MODEM to a portable telephone, for example, and performing data communications can also be adopted. Since a transmission error occurs in transmitting data, reduction of an error can be aimed at by packet-izing data and resending the packet from which the error was detected.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the data communications which use a portable telephone which was described above, in order to use MODEM, access speed is at most about 4800 bps. Therefore, there was a problem of it being said that much time is required, in order for transmitting image data in real time to transmit a lot of data impossible. When data was divided and were transmitted using two or more transmission channels, and the transmission quality of a specific channel was poor, by the time all the data was assembled in the receiver, time was taken, a transit delay increases or there was a problem that data transmission efficiency fell. The purpose of this invention solves the problem of the above mentioned conventional technology, and there is in providing the communication apparatus which can transmit a lot of data for a short time using the communications channel of arbitrary speed.

[0004]

[Means for Solving the Problem]In a communication apparatus, this invention packet-izes data, adopts a method transmitted via two or more transmission channels, and contains a resending means which assigns a resending packet to one of transmission channels according to predetermined conditions. It can become possible [ this invention ] to prevent delay by a resending packet being repeatedly resent in a channel with the poor transmission quality by such composition, and dispersion in transmission between two or more channels can be reduced. Therefore, even if the transmission quality of a specific channel is poor, delay of transmission does not increase but transmission efficiency improves.

[0005]

[Embodiment of the Invention]Below, with reference to drawings, this invention is explained in detail. Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the packet communication device with



which this invention is applied. For example from VTR2, the packet sending set 1 inputs a picture signal, codes, and is once accumulated. And it packet-izes, changes into an AC signal by MODEM (modem) to build in, and outputs to the portable telephones 3 and 4. By MODEM to build in, the packet receiving set 8 connected with the portable telephones 3 and 4 by the base station 5 and the communications network 6 of the portable telephone system restores to an AC signal, detects a packet, and extracts data. The received data is once stored, for example, is outputted to the displays 8, such as a monitor.

[0006]CPU10 in the packet sending set 1 controls the packet sending set 1 whole based on the control program memorized by ROM11. RAM12 is used as a work area and a buffer. The image input circuit 13 inputs and carries out the A/D conversion of the picture signal from VTR, a camera, etc., and performs coding/data compressions, such as MPEG. The disks 14 are mass storage devices, such as a magnetic disk drive, and accumulate the image data etc. which were coded. Including for example, a RS-232C transmission control circuit and a MODEM circuit, two or more communication apparatus 15 and 16 change packet data into an in-series signal by control of CPU, and modulate and output them by MODEM, respectively. The reply signal returned from the packet receiving set 7 is received, and it gets over, it changes into a parallel signal, and stores in a receive buffer. MODEM is unnecessary if the portable telephones 3 and 4 have a digital signal input terminal for data communications.

[0007]CPU20 in the packet receiving set 7 controls the packet receiving set 7 whole based on the control program memorized by ROM21. RAM22 is used as a work area and a buffer. It receives and the image output circuit 23 reads the picture signal accumulated, and D/A conversion is decrypted and carried out and it outputs it. The disks 24 are mass storage devices, such as a magnetic disk drive, and accumulate the image data etc. which received. Two or more communication apparatus 25 and 26 restore to the received signal by MODEM including for example, a RS-232C transmission control circuit and a MODEM circuit, respectively, change it into a parallel signal, and are outputted to a receive buffer. The response data in which a received result is shown is changed into an in-series signal, and it becomes irregular and outputs by MODEM. In drawing 1, although the composition for performing one-way communication is shown, it is also possible to perform full-duplex communication bidirectionally among both disks with the same composition.

[0008]Drawing 2 is a functional block diagram showing the transmission control system of this invention. The data 30 in the disk unit of the packet sending set 1 is changed into the fixed-length packet which has the same format as a HDLC frame, for example by the packet-sized part 31. Consecutive-numbers data and error detection data like a CRC check code are added to this packet. The generated packet is distributed to two or more transmission channels by the distribution part 32.

[0009]Although the method of distribution is arbitrary, in a receiver, the omission of the packet in each transmission channel can be detected, and the distribution method with which only a specific packet is not delayed is adopted. For example, if the number of transmission channels is 4, it assigns one packet at a time to each channel sequentially from 0 of consecutive numbers. Therefore, a packet is assigned to the first transmission channel at the condition 0, 4, 8, and —. If there is a transmission buffer in the communication control parts 33 and 34 of each channel and an opening is made to a buffer, the following packet assigned to this channel from the distribution part 32 will be transmitted.

[0010]There is a receive buffer in the communication control parts 36 and 37 of each channel in the packet receiving set 7, and the packet which received is stored. And an error check is performed, if normal, it will be transmitted to the unpacketing part 38, but in an error, it is canceled. A received result and consecutive numbers are notified to the response part 40. The unpacketing part 38 extracts data from the packet received from each channel, arranges it in order of consecutive numbers, and reproduces the original data.

[0011]A received result and consecutive-numbers information are received from each

communication control parts 36 and 37, the response part 40 is normal reception, and when there is also no omission of a packet, it returns an ACK (positive acknowledge) signal including consecutive-numbers information. When there is an error, NACK (negative acknowledge) is returned, and when there is an omission as compared with the consecutive-numbers sequence which should be essentially received in this channel even when it receives normally, ACK to normal reception and NACK to the packet from which it escaped are returned. The channel which received the packet may be sufficient as the channel which returns a reply signal, and it may return the same reply signal by all the channels. It may return using a channel with the smallest error rate.

[0012]The resending control part 35 in a packet sending set analyzes the reply signal received from arbitrary channels, and performs resending control. When ACK is received, a transmission channel is deduced from the consecutive numbers, and the applicable packet in the transmission buffer corresponding to this channel is eliminated. The transmission channel resent by a method which is mentioned later when NACK is received is determined, and when this channel differs from the original channel, packet data are moved to the buffer of a resending channel. Under the present circumstances, the head of a transmission buffer may be made to interrupt so that a resending packet may have priority and may be transmitted.

[0013]Drawing 4 (a) is a flow chart which shows a packet transmission process. In Step S1, CPU10 packet-izes the data of the picture etc. which are stored in the disk 14. A format may be the same format as a HDLC frame, for example. Consecutive-numbers data and error detection data like a CRC check code are added to this packet. The generated packet is assigned to each transmission channel in Step S2. As a quota method, if the number of transmission channels is 4, for example, it assigns one packet at a time to each channel sequentially from 0 of consecutive numbers.

Therefore, a packet is assigned to the first transmission channel at the condition 0, 4, 8, and --.

[0014]In Step S3, the packet assigned to the send channel buffer of each transmission channel, respectively is transmitted to order with young consecutive numbers. The opening of each channel buffer is supervised in step S4. If transmission carries out normal termination of the packet in a channel buffer, it will be eliminated, and it can do an opening. In step S4, if an opening is made in one of channels, it will shift to Step S5. In Step S5, it is judged whether the packet which should be transmitted to an applicable channel still remains, when a result is affirmation, it shifts to Step S3, but in denial, it shifts at Step S6. In Step S6, it is judged whether transmission was completed in all the channels, when a result is denial, it shifts to step S4, but in affirmation, processing is ended.

[0015]Drawing 3 is a flow chart which shows the packet reception of the response part 40 in a receiving side device. There is a receive buffer in the communication control parts 36 and 37 of each channel in the packet receiving set 7, and the packet which received is stored. In Step S20, it is judged whether the result of an error check is O.K., when a result is affirmation, it shifts to Step S21, but in denial, it shifts at Step S24. In Step S24, the received packet is canceled and the NACK response containing the consecutive numbers of this packet is returned in Step S25.

[0016]When a packet is received normally, ACK is returned in Step S21. In Step S22, it is judged whether consecutive numbers are compared with the consecutive-numbers sequence which should be essentially received in this channel, and there is any omission. The consecutive-numbers sequence which should be received essentially is generated based on the distribution rule information of the distribution part 32 in a sending set notified or set up beforehand. In the case of a resending packet, it may be received in other channels, but since the channel which should be essentially received from consecutive numbers becomes clear, the omission in this channel is judged. When an omission is detected in Step S22, the NACK response which shifts to Step S23 and includes the consecutive-numbers information from which it escaped is returned. as carried out, said channel which received the packet may be sufficient as the channel which returns a reply signal -- it may carry out and the same reply signal may be returned by all the channels. It may return using a channel with the smallest error rate.

[0017]Drawing 4 (b) is a flow chart which shows the response receive-interrupt processing in a

transmitting side device. This processing is started whenever a reply signal is received in arbitrary channels. The error flag and retry count counter which are not illustrated corresponding to each transmission channel are formed in the predetermined area of RAM12. In Step S10, the error flag corresponding to the channel which transmitted this packet when the received reply signal was ACK is set to 0, and when it is NACK, it sets to 1. When it is ACK, the directions for eliminating the applicable packet in a transmission buffer are also issued.

[0018]In Step S11, it is judged whether the packet which has not been assigned to a channel yet and which should be resent exists, if a result is denial, processing will be ended, but in affirmation, it shifts at Step S12. In Step S12, it is judged whether the channel with which a resending packet is not assigned exists, if a result is denial, processing will be ended, but in affirmation, it shifts at Step S13. In Step S13, it is judged whether the channel whose error flag is 0 exists in the channel with which a resending packet is not assigned, when a result is denial, processing is ended, but in affirmation, it shifts at Step S14.

[0019]In Step S14, among the channels of 0, the error flag detected in Step S13 assigns the packet which should choose and resend a channel with few retry counts to this channel, and transmits a resending packet. In Step S15, 1 is added to the retry count counter corresponding to this channel. Since a resending packet is assigned to each channel in accordance with a predetermined rule by such processing, a possibility that transmission may be delayed only a specific channel decreases.

[0020]As mentioned above, although the example was indicated, a modification which is described below is also considered. In the packet from which the error was detected, when the range of an error check also contains consecutive numbers, it cannot be judged whether consecutive numbers are mistaken. Therefore, a respectively different error check code is given to data and consecutive-numbers information, or it may be made for the whole error check code to give an error check code independently only to consecutive numbers further. An omission is not detected by a receiver, Step S22 and 23 are omitted, or Step S25 is skipped, and it may be made to return only ACK. In this case, in the transmitting side, an omission is detected from a response, and it is made to resend. It is also possible to assign a packet in order of consecutive numbers, whenever it becomes possible to distribute a packet freely in the transmitting side, for example, an opening arises in the transmission buffer of arbitrary channels, since it is not necessary to know the arrival order foreword of a packet beforehand in a receiver if it carries out like this. It thinks, also when a transmission channel is cut on the way, and neither ACK nor NACK is returned. Therefore, a timer is formed for every packet during each sending out, and it may be made to resend the packet which does not have a response as \*\*\*\*\* from another channel.

[0021]The consecutive numbers do not need to give a unique number to the whole data, and if the consecutive numbers repeated by a limited digit number are given, it is sufficient for them. In this case, a digit number considers it as the digit number which can express a bigger value than the dispersion width of the arrival time of the packet expected, and a sending set transmits a packet within the limits of predetermined window size (a packet most late to consecutive numbers are the things of the range of a predetermined number). In this invention, it is [ transmission channel ] usable not only in a portable telephone but arbitrary transmission lines, such as the usual telephone line, ISDN, and a dedicated line. It is also possible to use the transmission line of a different method, being intermingled, and when access speed differs in each channel, it may be made to assign a number proportional to speed of packets. In an example, although the example which uses a full-duplex circuit was indicated, it is also possible to apply to a half-duplex circuit or a uni-directional circuit. In this case, in order to return a response, it may be made to provide a circuit for exclusive use. Although the method held once it accumulates an entry of data and an output in a disk unit etc. was indicated, if the access speed of the whole transmission channel is quicker than the speed of input data, transmitting to real time is also possible. The kind of data is arbitrary.

[0022]

[Effect of the Invention]As stated above, according to this invention, data is packet-ized in a

communication apparatus, Since the resending means which adopts the method transmitted via two or more transmission channels, and assigns a resending packet to one of transmission channels according to predetermined conditions is included, In a channel with the poor transmission quality, it can become possible to prevent delay by a resending packet being resent repeatedly, and dispersion in transmission between two or more channels can be reduced. Therefore, even if the transmission quality of a specific channel is poor, delay of transmission does not increase but it is effective in transmission efficiency improving. When it is used for transmission of image data, generating of the omission of some data can be prevented, and execution of reproduction of the image in a stage is smoothly attained while being data communications.

---

[Translation done.]